

# Randvoorwaarde voor e-learning: modelleren in XML

Citation for published version (APA):

Koper, R. (2001). Randvoorwaarde voor e-learning: modelleren in XML. *TIEM : Tijdschrift voor Informatie en Management*, 2001(3), 58-66.

## Document status and date:

Published: 01/06/2001

## Document Version:

Peer reviewed version

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

<https://www.ou.nl/taverne-agreement>

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[pure-support@ou.nl](mailto:pure-support@ou.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 05 May. 2023

**Open Universiteit**  
[www.ou.nl](http://www.ou.nl)



# Modelleren van leereenheden in XML een randvoorwaarde voor e-learning

Rob Koper  
Open Universiteit Nederland  
Juni 2001

## 1. Introductie

Waarom introduceren organisaties e-learning, dat wil zeggen: leren ondersteund door een leermanagementsysteem (LMS)? Vele zogenaamde 'business drivers' zijn in kaart gebracht, maar misschien is voor velen wel het belangrijkste motief dat men een gevoel van onvrede heeft over de doelmatigheid van onderwijs, opleiding en training in de huidige vorm. Er wordt weinig structureel geïnnoveerd in deze sector en dat terwijl er een aantal grote veranderingen in de behoefte aan onderwijs, opleiding en training plaatsvinden. De vraag naar hoger opgeleiden in Nederland stijgt de komende jaren naar verwachting met zo'n 20%. Kennis veroudert snel, mensen moeten systematisch worden voorbereid op een leven lang leren. Didactisch gezien betekent dit dat het oude paradigma waarin leren uitsluitend gedreven werd door de overdracht van kennis niet meer opgaat. Centraal staan nu concepten als competentiegericht leren, integratie van leren en werken, probleemgericht leren, samenwerkend leren, performance verbetering, leren leren, individuele opleidingsplannen en persoonlijke ontwikkelingsplannen. Ook de nieuwe technologische ontwikkelingen, met name op het gebied van de informatie- en communicatietechnologie, stellen steeds weer nieuwe eisen aan de opleiding en de lerende. Van de andere kant zijn het juist deze technologieën die de potentie hebben om de leerprocessen-nieuwe-stijl te ondersteunen.

Het realiseren van e-learning is een must, maar is in de praktijk nog niet zo eenvoudig omdat er nog veel ondersteunende, zogenaamde «learning technologies» ontbreken. Learning technologies zijn *specificaties* van methoden en technieken die de realisatie van e-learning ondersteunen. Voorbeelden zijn formaten en regels voor het opstellen van didactische modellen, competentieprofielen, toetsen, persoonlijke leerpaden, metadata, portfolio's, studievolg informatie en dergelijke. Uiteindelijk is het de bedoeling dat delen van deze specificaties gestandaardiseerd worden om een optimale uitwisselbaarheid van componenten te kunnen realiseren.

Wereldwijd zijn verschillende groepen bezig met onderzoek, ontwikkeling en standaardisering van learning technologies. Ook aan de Open Universiteit Nederland hebben we een R&D programma gericht op learning technologies waarin problemen worden aangepakt en specificaties worden ontwikkeld. Wij richten ons daarbij vooral op specificaties die de didactische functionaliteit van leermanagementsystemen vergroten.

In dit artikel zal ik één aspect van ons werk daaruit lichten: het ontwikkelen van een formeel, integraal notatiesysteem waarmee de leerinhouden en leerprocessen kunnen worden beschreven die zich afspelen in een bepaalde opleidingsmodule, cq leereenheid. De tekst maakt gebruik van enkele passages uit mijn inaugurale rede (beschikbaar via <http://eml.ou.nl/introduction/articles.htm>). U vindt daarin ook de literatuurreferenties.

## 2. De gebruikers van e-learning

Een noodzakelijke voorwaarde voor de succesvolle implementatie van e-learning, inclusief de ontwikkeling van learning technologies, is om na te gaan wat de verschillende gebruikers, de actoren, van e-learning verwachten. De verwachtingen van de verschillende actoren lopen sterk uiteen. In het algemeen wil iedere actor de effectiviteit, efficiëntie en attractiviteit van het proces verhogen, maar dan ieder vanuit het eigen perspectief bezien. Ik zal nu een aantal verwachtingen van een aantal actoren noemen: de lerende, de docent, de opleidingsmanager, de opdrachtgever en de beheerders. Verschillende van deze rollen kunnen weer nader worden opgesplitst, zoals de rol «ontwikkelaar» of «assessor».

Voor de «lerende» geldt bijvoorbeeld dat hij (of zij) de korst mogelijk route naar het leerdoel of certificaat wil realiseren, dat hij interessante en relevante problemen, activiteiten en inhouden krijgt aangeboden en dat hij wil leren op de manier die bij zijn leerstijl en situatie past (b.v. een zelfgestuurd leerproces, vrijheid van tempo, tijd en plaats). Daarnaast wil de lerende dat de leermiddelen gemakkelijk toegankelijk zijn en vaak ook dat er een veilige, rustige, aantrekkelijke sociale omgeving is waarin het leerproces plaatsvindt. Een lerende wil met andere woorden e-learning als het voldoet aan dit type voorwaarden.

Ook «docenten» willen effectiever, efficiënter en attractiever doceren. Dat betekent bijvoorbeeld men de vrijheid wil hebben om te doceren zoals men wil doceren: de flexibiliteit wil hebben om didactiek en leerinhoud naar eigen inzicht te gebruiken of aan te passen. Men wil op een zo'n gemakkelijk mogelijke manier bestaande leermiddelen moet kunnen zoeken en beschikbaar kunnen stellen aan cursisten. Men wil grote groepen op efficiënte wijze kunnen bedienen, zonder bijvoorbeeld bedolven te worden onder grote aantallen te beantwoorden e-mails. Uiteraard wil men ook resultaat van het werk zien: de cursisten bereiken de leerdoelen.

«Opleidingsmanagers» hebben zo weer hun eigen zorgen en wensen. Men wil effectieve, efficiënte en attractieve opleidingen kunnen aanbieden aan opdrachtgevers. Om dit te bereiken is het noodzakelijk dat er zo min mogelijk middelen verspillen worden. Men wil dat docenten samenwerken. Gebruik maken van elkaars expertise. Samen ontwikkelen en zoveel mogelijk (her-) gebruik maken van bestaande ontwikkelde leermiddelen of opleidingsformats. Men wil de duurzaamheid daarvan ook bevorderen en zo min mogelijk investeren in conversie als er sprake is van nieuwe technologie. Men wil gebruik maken van standaard formaten en standaard systemen. Men wil dat de afnemers/opdrachtgevers tevreden zijn en dat er dus resultaat bereikt wordt.

De «opdrachtgever» (HRM manager, lijnmanager, overheid of de lerende zelf) heeft ook weer allerlei wensen: maximaal resultaat tegen zo'n gering mogelijke directe en indirecte kosten. Opdrachtgevers in het bedrijfsleven zullen het vaak aantrekkelijker vinden als het leren optimaal geïntegreerd is in de werksituatie. Ten slotte de verantwoordelijken voor de «beheersorganisatie» van het opleidingsproces. zij willen effectiever, efficiënter en attractiever kunnen beheren. Cursisten moeten bijvoorbeeld gemakkelijker kunnen worden ingeschreven voor cursussen, inclusief de afhandeling van het betalingsverkeer. De hardware en software moet op een gemakkelijke en efficiënte manier kunnen worden beheerd. Systemen moeten veilig, interoperabel, betrouwbaar en schaalbaar zijn.

Samengevat spelen voor hen de volgende thema's een rol: personalisatie, didactische flexibiliteit, aanpasbaarheid, uitbreidbaarheid, herbruikbaarheid, interoperabiliteit, duurzaamheid, schaalvoordelen, beheersbaarheid en standaarden. Voor een succesvolle implementatie van e-learning zullen de verschillende actoren in bepaalde mate tevreden moeten worden gesteld. Dat is nogal wat. Momenteel kan dan ook geconstateerd worden, dat geen enkel beschikbaar leermanagementsysteem aan alle

genoemde verwachtingen voor de verschillende actoren voldoet, daarvoor is eenvoudigweg nog te veel onderzoek en ontwikkeling op het gebied van de onderliggende learning technologies nodig. De huidige implementaties zijn op te vatten als prototypes van de toekomstige systemen die ieder bepaalde aspecten toetsen en bepaalde verwachtingen proberen in te lossen.

## **2. Een integraal notatiesysteem voor leereenheden**

Om de genoemde verwachtingen van de actoren te kunnen realiseren is het in de eerste plaats van belang dat er een *integrale notatie* beschikbaar is waarmee de leeractiviteiten, leerstof, communicatiefaciliteiten, doceeractiviteiten en werkprocessen die zich kunnen afspelen in een bepaalde cursus of opleiding kunnen worden genoteerd. Deze notatie moet het dan vervolgens mogelijk maken om de genoemde factoren als personalisatie, didactische flexibiliteit, en dergelijke ondersteunen. Zo'n notatie moet overigens onafhankelijk zijn van het platform waarmee het geïnterpreteerd wordt en van het medium waarin het beschikbaar wordt gesteld. Uiteraard moet zo'n notatie een raamwerk bieden waarin bestaande deelspecificaties die beschikbaar zijn kunnen worden opgenomen. Met deze aanpak zijn voordelen te behalen die zijn samengevat in figuur 1. Veel van de problemen die momenteel ervaren worden met leermanagementsystemen komen voort uit het ontbreken van zo'n integraal notatiesysteem.

Vergelijk dit bijvoorbeeld met de mogelijkheden die werden geschapen door muziek te kunnen noteren. Eeuwenlang werd muziek alleen maar overgedragen door voorzingen en voorspelen. De mogelijkheid om complexe composities te maken, werd daardoor beperkt. Totdat in de Middeleeuwen de muzieknotatie werd ontwikkeld. Composities voor orkest, meerstemmig, werden mogelijk. Spelers hoefden niet meer alles te onthouden en componisten konden hun gedachten op papier zetten. De muziek kon zodoende wijd verspreid worden en ten gehore gebracht worden. Voor de ontwikkeling van het schrift geldt een vergelijkbaar verhaal. In vrijwel alle culturen is de ontwikkeling van het schrift verbonden geweest met vooruitgang, cultuur en welvaart.

In de navolgende paragrafen zal ik stilstaan bij de uitgangspunten die bij de ontwikkeling van de notatie zijn gebruikt en de notatietechniek zelf zal worden geïntroduceerd.

### Voordelen van een notatie voor leereenheden

- Er kunnen grondig *vernieuwende* opleidingsontwerpen worden gemaakt. Deze ontwerpen kunnen naar wens uniform worden doorgevoerd in meerdere cursussen of opleidingen.
- Er kan door verschillende experts worden *samengewerkt* bij het ontwerpen en ontwikkelen van opleidingen. De notatie integreert ieders werk. Dit leidt tot professioneler vormgegeven opleidingen.
- In het ontwikkelproces hoeft nog maar weinig rekening te worden gehouden met het distributiemedium, aangezien de notatie zoveel mogelijk *mediumneutraal* is. De keuze voor het uitleveringsformaat en de vormgeving wordt pas later gemaakt, doorgaans geautomatiseerd, waardoor het productieproces uitermate efficiënt kan verlopen. Veel tijd gaat nu vaak zitten in processen zoals vormgeving en conversie van teksten. Deze activiteit vervalt grotendeels, terwijl toch een hoge kwaliteit wordt gewaarborgd.
- De notatie maakt *uitwisseling* mogelijk van (abstract beschreven) cursussen of onderdelen daarvan tussen instituten, in instituten en tussen toeleveranciers. Hergebruik van materialen en ontwerpen wordt zodoende optimaal ondersteund, hetgeen de efficiëntie van het ontwikkelingsproces sterk vergroot.
- De notatie maakt de investeringen in opleidingsontwikkeling *duurzaam (toekomstvast)*, doordat deze bestand is tegen vernieuwingen in de ict.
- Er is meer greep op de *kwaliteit*, door de expliciete notatie van het ontwerp.
- Door de uniforme manier van vastleggen ontstaat een *onderzoeksinstrument* waarmee de structuren en patronen in bepaalde didactische modellen nader kunnen worden onderzocht en gerelateerd aan hun effectiviteit. Uitkomsten van onderzoek kunnen als eenduidige voorbeelden beschreven worden in de notatie.
- Het principe éénmaal maken en herhaald afspelen via een apparaat brengt met zich mee dat er *schaalvoordelen* ontstaan. Dit schept vervolgens weer de mogelijkheid om meer te investeren in opleidingsinnovatie en -ontwikkeling zodat kwalitatief hoogwaardiger, dus doelmatiger en aantrekkelijker, opleidingen kunnen ontstaan waarin systematisch de nieuwste inzichten over leren en instructie zijn verwerkt.

Figuur 1. Voordelen van een notatie

## 4.2 Uitgangspunten voor de notatie

### *Leerobjecten en leereenheden*

Om te beginnen is de vraag: Wat wordt er precies genoteerd? In het learning technologies veld spreekt men over «leerobjecten». De IEEE definieert een leerobject als 'iedere entiteit, digitaal of niet-digitaal dat kan worden gebruikt, hergebruikt of gerefereerd tijdens technologie ondersteund leren'. Een leerobject kan dus van alles zijn: een boek, een webpagina, een docent, een practicum. In de afgelopen jaren is veel aandacht besteed aan het definiëren van een formaat voor metadata waarmee leerobjecten beschreven kunnen worden. Dit heeft geleid tot de IEEE LOM specificatie die nu in de eindfase van het standaardiseringproces zit. Er is tot nu toe nog weinig aandacht geweest voor de vraag hoe de verschillende leerobjecten semantisch gezien met elkaar samenhangen in de context van een cursus of opleiding. Hiermee samenhangend is er ook nog weinig aandacht geweest voor de structuur van getypeerde objecten, met uitzondering van reproductieve toetsitems (zie de QTI specificatie van IMS, <http://imsproject.org>). Dat is ook precies het doel van het werk dat wij de afgelopen jaren hebben verricht. Dat betekent dat we ervoor kiezen om een

typologie te maken van verschillende leerobjecten en de inhoud en de samenhang daarvan te beschrijven. Het woord leerobject wordt dan op zich ook niet meer gebruikt, alleen de benamingen van de getypeerde objecten. Zo kan er bijvoorbeeld beter gesproken worden over een «learning content object» en over een «learning activity object» om onderscheid tussen deze objecten te maken.

Het leerobject dat op het hoogste niveau alle onderliggende objecten integreert hebben we een 'unit of study' genoemd. De hele typologie is Engelstalig. In het Nederlands kan dat vertaald worden met 'leereenheid'. Een leereenheid kan een willekeurige omvang hebben. Dat maakt het gebruik van het concept leereenheid uitermate krachtig. Er kan een cursus, een studieprogramma of een kleinere eenheid zoals een les of een workshop mee worden gemodelleerd. Een leereenheid kan ook weer zelf leereenheden bevatten. Daardoor kunnen complexe samenhangende structuren worden beschreven.

Een leereenheid is een systematische bundeling van een serie leeractiviteiten en ondersteunende activiteiten gericht op het bereiken van bepaalde leerdoelen, inclusief de omgevingscomponenten die nodig zijn om de betreffende activiteiten uit te voeren. Omgevingscomponenten zijn de hulpmiddelen die beschikbaar zijn om de activiteiten uit te kunnen voeren. De omgevingscomponenten kunnen gebruikt worden in meer dan één activiteit en meer dan één leereenheid.

#### *Eisen te stellen aan de notatie*

Een volgende vraag die we ons gesteld hebben is: Aan welke eisen moet de notatie voldoen? We hebben de volgende geformuleerd:

1. De notatie moet leereenheden formeel beschrijven, zodat automatische verwerking mogelijk is (*formalisering*).
2. De notatie moet leereenheden gebaseerd op verschillende opleidingsvisies kunnen beschrijven (*didactische flexibiliteit*).
3. De notatie moet de didactische structuur van de componenten expliciet vastleggen (*expliciete didactiek*).
4. De notatie moet een leereenheid volledig kunnen beschrijven. Dus inclusief alle inhoud en alle activiteiten van alle cursisten en stafleden (*volledigheid*). En dan ongeacht of deze aspecten via de computer worden gerepresenteerd, dan wel in de realiteit aanwezig zijn.
5. De notatie moet leereenheden zodanig beschrijven dat herhaalde uitvoering mogelijk is (*herhaalbaarheid*). De consequentie hiervan is dat er geen verwijzingen naar concrete instanties mogen vóórkomen, zoals tijd, plaats of persoonsgegevens. Dit alles wordt abstract beschreven. Ook samenwerking tussen personen en interactie tussen personen en een object moeten abstract beschreven kunnen worden. De consequentie is dat er een zogenaamd instantiatie-proces nodig is voordat een leereenheid operationeel is. In het instantiatie-proces worden gegevens concreet gemaakt, zoals het rooster, welke personen welke rollen vervullen, welke vormgeving, etcetera.
6. De notatie moet personalisatieaspecten in leereenheden kunnen beschrijven, zodat de inhoud en activiteiten in leereenheden aangepast kunnen worden aan voorkeuren, voorkennis, leerbehoeften en situationele omstandigheden van gebruikers. Daarbij moet de controle naar keuze kunnen liggen bij de lerende, bij een staflid, bij de computer of bij de ontwerper (*personalisatie*).
7. De notatie van inhoudelijke componenten moet waar mogelijk mediumneutraal zijn, waardoor gebruikers zoveel mogelijk het presentatiemedium kunnen kiezen (*mediumneutraliteit*).
8. Er dient zoveel mogelijk een 'muur' te staan tussen de standaarden die gebruikt worden voor het noteren van leereenheden en de techniek die gebruikt wordt om leereenheden af te spelen. Hierdoor worden de investeringen in

- opleidingsontwikkeling resistent tegen technische veranderingen en conversieproblemen (*interoperabiliteit en duurzaamheid*).
9. De notatie moet aansluiten bij beschikbare standaarden en specificaties (*compatibiliteit*).
  10. De notatie moet het mogelijk maken zinvolle componenten te identificeren, te isoleren, te decontextualiseren, uit te wisselen en te hergebruiken in andere contexten (*herbruikbaarheid*).
  11. De notatie moet het mogelijk maken om leereenheden aan te maken, te muteren, te bewaren, te distribueren en te archiveren (*levenscyclus*).

### 4.3 Educational Modelling Language (EML)

De notatie voor leereenheden, die voldoet aan bovenstaande eisen, hebben we Educational Modelling Language (EML) genoemd. EML is geïmplementeerd in een XML schema. Met een XML schema kan de structuur, inhoud en semantiek van XML-documenten worden gedefinieerd. Het woord 'document' wordt hier in een brede betekenis gebruikt: het ontwerp van een leereenheid kan als een document worden gezien.

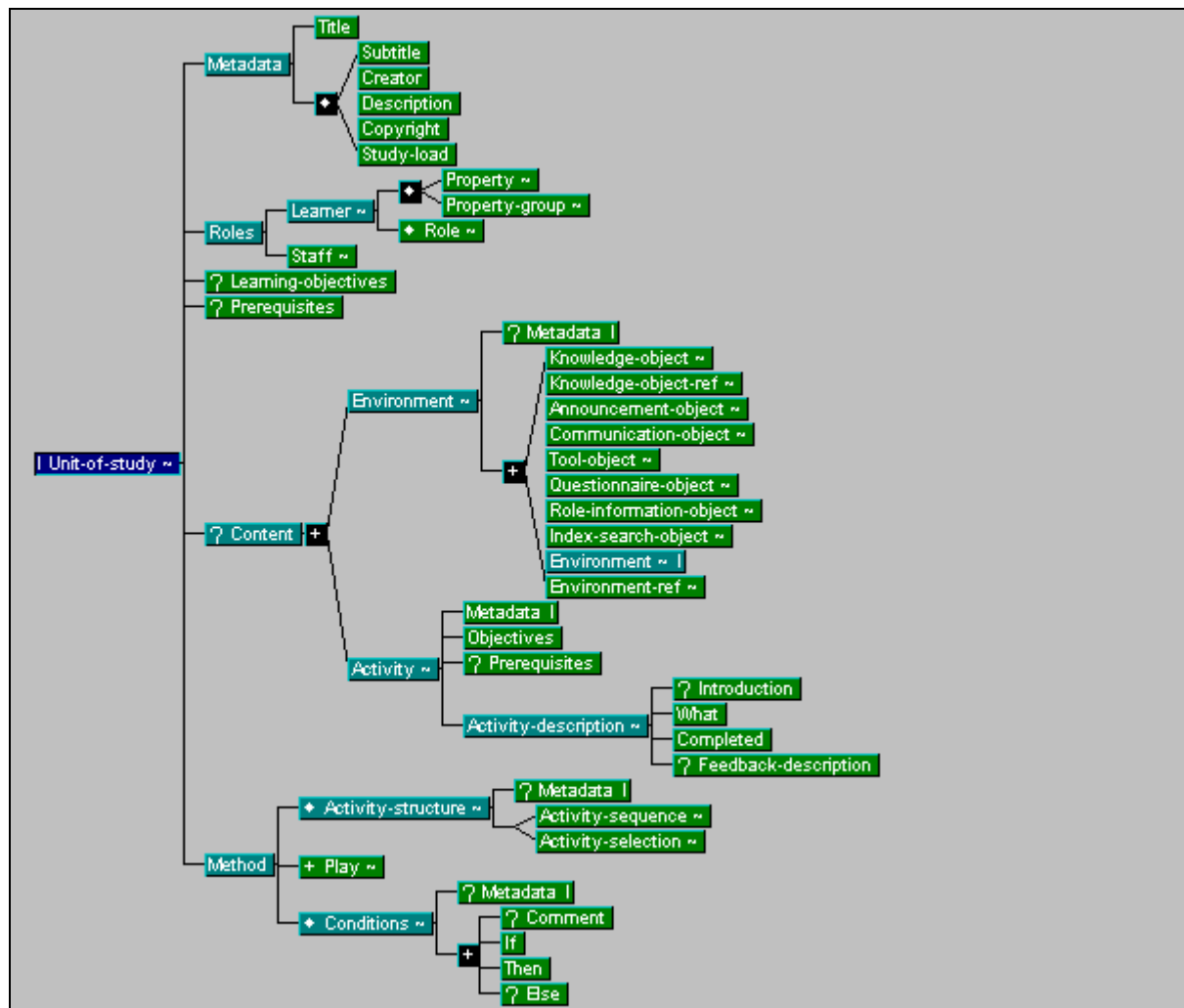
De kracht van documentschema's komt voort uit het feit dat het mogelijk is om documenten op hun structuur te toetsen. Op deze manier kan een goede structurering van documenten gewaarborgd worden: een brief wordt een brief, een gedicht een gedicht, een leereenheid een leereenheid. Dit is uitermate nuttig voor verschillende doeleinden, zoals voor automatische bewerking, standaardisering en conservatie. Door documentschema's te gebruiken kunnen auteurs geholpen worden om documenten op een consistente manier te schrijven of samen te stellen; kunnen documentverzamelingen van eenzelfde type worden opgebouwd, systematisch worden doorzocht en bewerkt en kan uitwisseling van gelijke documenttypen tussen applicaties worden bevorderd. Schema's kunnen een vaste structuur bij een document afdwingen, zoals bij formulieren het geval is, maar kunnen ook veel flexibiliteit toelaten in de opbouw van documenten, zoals bijvoorbeeld nodig is bij romans of bij de beschrijving van leereenheden.

Het documentschema van EML kan worden weergegeven in een boomstructuur (zie figuur 3). Het hoogste niveau is de unit of study (de leereenheid), deze bestaat uit verschillende onderdelen, zoals metadata, een roldefinitie, leerdoelen, ingangsniveau (prerequisites), content en een methode. Ieder niveau wordt weer verder uitgewerkt in subniveau's. Op het laagste niveau, niet weergegeven in de figuur, kan men teksten en multimediale informatie kwijt.

Een ontwikkelaar die EML gebruikt vult feitelijk het documentschema in met specifieke informatie. Dat gebeurt niet in de ruwe code, maar de ontwikkelaar wordt geholpen door het gebruik van specifieke tools die het EML bestand opbouwen. Bij EML moet men in de ontwikkelfase bijvoorbeeld invulling geven aan de volgende vragen:

1. Wat is de titel van de leereenheid (en nog meer metagegevens als auteur, copyright e.d.)
2. Welke rollen (cursisten en docenten) spelen een rol in de leereenheid?
3. Welke leerdoelen moeten er worden bereikt?
4. Welke ingangseisen worden er gesteld?
5. Welke activiteiten moeten de verschillende cursisten uitvoeren om de leerdoelen te bereiken en in welke volgorde? Wie bepaalt de volgorde (cursist zelf, docent of een vast schema?)

6. Welke hulpmiddelen (online of in de realiteit) heeft de cursist nodig om de activiteiten uit te voeren? Voorbeelden van hulpmiddelen zijn: literatuur, communicatiefaciliteiten, toetsen, zoeksystemen en tools.
7. Welke docentactiviteiten zijn nodig en welke hulpmiddelen gebruikt de docent daarbij?



Figuur 3. EML in een XML-boomstructuur

Na het beantwoorden van deze vragen kan men stap voor stap het EML document verder uitbouwen tot een complete leereenheid, waarin zowel de leerstofinhoud, de leeractiviteiten, de docentactiviteiten als de werkprocessen worden beschreven. De onderdelen van EML kunnen zo beschreven worden dat ze herbruikbaar zijn in andere leereenheden.

EML is in een aantal slagen ontwikkeld. Er heeft een flink aantal praktijktesten plaatsgevonden waarna de notatie steeds aan de bevindingen is aangepast. Onderdeel van deze testen vormt ook het bouwen van een systeem dat de notatie leest en presenteert aan de verschillende gebruikers. Dit systeem wordt Edubox genoemd (<http://edubox.nl>).



We voorzien voor de toekomst nog een aantal wijzigingen en vooral uitbreidingen in EML. Ook zullen steeds nieuwe specificaties van andere specificatie commissies moeten kunnen worden opgenomen. Daarom hebben we de structuur 'open' gemaakt, zodat dit soort wijzigingen geacommodeerd kan worden, terwijl het bestaande materiaal niet aangepast hoeft te worden. Het is uitermate belangrijk dat materiaal gemaakt in EML compatibel is met toekomstige versies.

#### **4.5 Voorbeeld voor kenners van XML**

In figuur 4 ziet u een voorbeeld van een kleine – zeg maar minimale – leereenheid in XML, gebruik makend van de EML vocabulaire. Dit geeft een indruk van de wijze van noteren. Over het algemeen gebruikt men overigens tools om de complexiteit van de notatie te verbergen voor de gebruikers. Niet alles is in het voorbeeld ingevuld. waar elementen ontbreken worden ze omschreven (*klein-schuin* gedrukt).

```

<Unit-of-study Type="Cursus">
  <Metadata><Title>Leereenheid Verkeersborden</Title></Metadata>
  <Roles><Learner Id="Cursist"/><Staff Id="Docent"/></Roles>
  <Learning-objectives>leerdoelen worden hier gespecificeerd</Learning-objectives>
  <Content>
    <Environment Id="Leeromgeving">
      <Knowledge-object Id="Handboek">
        <Metadata><Title>Handboek Verkeersborden</Title></Metadata>
        <Source>
          <P>Dit is de handboektekst, naar wens te verdelen in secties/paragrafen.
            Kan allerlei elementen bevatten, zoals: formules, audio, video, plaatjes
            interacties, tabellen. Is personaliseerbaar door weglating van elementen
            die aan een bepaald profiel voldoen. Source kan ook extern zijn.</P>
        </Source>
      </Knowledge-object>
      <Questionnaire-object Id="Zelftoets">
        <Metadata><Title>Zelftoets Verkeersborden</Title></Metadata>
        <Questionnaire-items>vragen worden hier gespecificeerd</Questionnaire-items>
      </Questionnaire-object>
      <Communication-object Id="Discussiegroep">
        <Metadata><Title>Vraag en antwoord</Title></Metadata>
        <Asynchronous-conference>
          <Participant>
            <Role-ref Idref="Cursist"/><Role-ref Idref="Docent"/>
          </Participant>
        </Asynchronous-conference>
      </Communication-object>
    </Environment>
    <Activity Id="Zelfstudietaak">
      <Environment><Environment-ref Idref="Leeromgeving"/></Environment>
      <Activity-description>
        <What><P>Bestudeer het <EML-ref Idref="Handboek">handboek</EML-ref>.
          Als u vragen heeft kunt U die in de
          <EML-ref Idref="Discussiegroep">discussiegroep</EML-ref> stellen.
          Controleer regelmatig met de <EML-ref Idref="Zelftoets">
            zelftoets </EML-ref> hoe u ervoor staat.</P>
        </What>
        <Completed><User-choice/></Completed>
      </Activity-description>
    </Activity>
    <Activity Id="Begeleidingsactiviteit">
      <Environment><Environment-ref Idref="Leeromgeving"/></Environment>
      <Activity-description><What>
        <P>De cursist kan deze cursus zelf bestuderen. Controleer regelmatig de
          <EML-ref Idref="Discussiegroep">discussiegroep</EML-ref>.</P>
        </What></Activity-description>
      </Activity>
    </Content>
    <Method>
      <Play>
        <Role-ref Idref="Cursist"/><Activity-ref Idref="Zelfstudietaak"/>
        <Role-ref Idref="Docent"/><Activity-ref Idref="Begeleidingsactiviteit"/>
      </Play>
    </Method>
  </Unit-of-study>

```

Figuur 4. Voorbeeld notatie van een voorbeeldleereenheid over verkeersborden

## 4.6 Het afspelen van EML documenten

Een EML document is nog maar een soort technische codering van een leereenheid. Net als muziek die genoteerd is in notenschrift. Om het ten gehore te brengen zal het nog moeten worden gespeeld door een orkest of een instrument. Wat moet er gebeuren om een leereenheid gecodeerd in EML 'af te spelen', zodat cursisten en docenten er daadwerkelijk mee aan de slag kunnen? Dat is samengevat het volgende stappen:

1. Men moet concrete personen aan de gespecificeerde rollen koppelen.
2. Een beslissing nemen over de setting (contact, afstand) en de communicatiemedia voor de rollen, bijvoorbeeld face-to-face, e-mail of telefoon.
3. Een beslissing nemen over de primaire presentatiemedia voor informatie (activiteiten en de knowledge objects) zoals het web, een boek, een e-book, en de keuzevrijheid die de lerende hierin heeft.
4. Een beslissing nemen over de vormgeving, als er sprake is van een huisstijl.
5. Een beslissing nemen over de taal van het gebruikers-interface.

Als deze keuzen zijn gemaakt kan er een specifieke publicatie worden gemaakt van de leereenheid voor de verschillende rollen. De publicatie is geschikt gemaakt voor de specifieke omstandigheden waarin het gebruikt wordt.

Deze methodiek wordt door ons toegepast in de Edubox applicatie. Edubox maakt geautomatiseerd de noodzakelijke publicaties. Het is een soort middleware die de EML documenten vertaalt naar een formaat die weer te integreren is in een bestaand leermanagementsysteem of een web portaal. EML wordt dan bijvoorbeeld vertaald naar HTML en javascript.

Een voorbeeld van een Edubox screendump van een EML cursus die over Jazz gaat is te vinden in figuur 5. Hierbij wordt de view van een persoon in de rol cursist getoond, die gepersonaliseerd is op verschillende aspecten. In dit geval wordt de route door de leerstof bepaald door een meting van de leerstijl van de student, gecombineerd met een voorkennismeting en een meting van de preferenties van de cursist. Dit betekent dat iedere persoon in de rol cursist binnen zekere grenzen en op een bepaald moment in de tijd wat anders te zien krijgt. Uiteraard zien andere in EML gespecificeerde rollen, zoals die van docent, weer wat anders.



Figuur 5. Edubox weergave van een EML leereenheid (cursus over Jazz) voor de rol 'cursist'.

## 5 Ten Slotte

In de inleiding werd de vraag gesteld waarom organisaties e-learning introduceren. De noodzaak daarvan werd aangeduid in termen van een aantal maatschappelijke en technologische ontwikkelingen. Geconstateerd werd dat de verschillende actoren in het leerproces (lerende, docent, e.d.) alle vanuit een bepaald perspectief de effectiviteit, efficiëntie en attractiviteit van onderwijs, opleiding en training willen verhogen. Daarbij spelen thema's als personalisatie, didactische flexibiliteit, aanpasbaarheid, uitbreidbaarheid, herbruikbaarheid, interoperabiliteit, duurzaamheid, schaalvoordelen, beheersbaarheid en standaarden.

Er is vastgesteld dat we momenteel nog in het beginstadium staan van het realiseren van deze agenda. Er wordt in de praktijk al veel gedaan; er zijn vele leermanagementsystemen beschikbaar, maar de verschillende behoeften van de verschillende actoren worden nog lang niet allemaal vervuld. Er is nog veel R&D-, specificatie- en standaardiseringswerk nodig op het gebied van de onderliggende learning technologies.

In dit artikel heb ik de ontwikkeling van een integrale notatie, genaamd EML centraal gesteld. Het uiteindelijke doel van het werk aan learning technologies zoals EML is het verbeteren en vernieuwen van het leerproces en de ondersteuning daarvan, conform de verwachtingen van de verschillende actoren. EML is sinds december 2000 beschikbaar en kan gedownload worden op <http://eml.ou.nl>.

Tijdens de ontwikkeling van EML is het uitvoerig in de praktijk getest. Zo zijn er allerhande proefimplementaties gedaan bij de Hoge Hotelschool Maastricht, bij de Open Universiteit Nederland en de Zuid Afrikaanse Universiteit (UNISA). Het blijkt in deze praktijktest ook daadwerkelijk te werken, hoewel de software – met name de XML editors - nog wat rudimentair van karakter zijn.

EML wordt momenteel bekeken in verschillende commissies die op standaardisering zijn gericht. IMS bestudeert de mogelijkheden van EML om het te gebruiken als een overkoepelend raamwerk voor de IMS specificaties. Op het Europese vlak heeft de CEN/ISSS recentelijk een studie rond EMLs gelanceerd.

Ik houd me graag aanbevolen voor vragen, opmerkingen en commentaar (email: rob.koper@ou.nl).

*Over de auteur*

*Prof. dr. Rob Koper is hoogleraar onderwijstechnologie bij het onderwijstechnologisch expertisecentrum (Otec) van de Open Universiteit Nederland. Hij is verantwoordelijk voor het R&D programma gericht op de ontwikkeling van learning technologies*